

**На правах рукописи**



**СИМАЧЕВ Денис Николаевич**

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ВОЙЛОЧНОЙ ОБУВИ**

Специальность 05.19.05. –  
Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой  
степени кандидата технических наук

**Москва – 2015**

Работа выполнена в Московском государственном университете  
дизайна и технологии на кафедре «Художественное моделирование, конструирование  
и технология изделий из кожи»

- Научный руководитель: кандидат технических наук, профессор,  
директор Института дополнительного  
образования МГУДТ  
**Леденева Ирина Николаевна**
- Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор, проректор  
по воспитательной и социальной работе  
ФГБОУ ВПО «Казанский национальный  
исследовательский технологический  
университет», директор Института  
технологии легкой промышленности, моды  
и дизайна, заведующий кафедрой моды  
и технологии  
**Абуталипова Людмила Николаевна**
- кандидат технических наук, доцент кафедры  
технологии кожи, меха и изделий из кожи  
ФГБОУ ВПО «Московский государственный  
университет технологий и управления  
им. К.Г. Разумовского»  
**Бердникова Ирина Петровна**
- Ведущая организация: **ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский  
государственный университет  
технологий и управления»**

Защита состоится «16» декабря 2015 г. в 10.00 часов на заседании диссертаци-  
онного совета Д 212.144.01 в Московском государственном университете дизайна и  
технологии по адресу: 117997, г. Москва, ул. Садовническая, 33, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского государственного  
университета дизайна и технологии и на официальном сайте вуза [www.msta.ac.ru](http://www.msta.ac.ru).

Автореферат разослан «14» октября 2015 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Лунина Е.В.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В соответствии со Стратегией развития индустрии детских товаров на период до 2020 года и плана первоочередных мероприятий на 2013-2015 годы по ее реализации основными требованиями, предъявляемыми государством и конечным потребителем к продукции, предназначенной для детей и семей с детьми, являются: безопасность товаров детского ассортимента; высокое качество производимой продукции; доступность детских товаров. Ключевым инструментом реализации стратегии – создание и развитие инновационно-территориального кластера в сфере разработки и производства детских товаров. Мероприятия по развитию индустрии детских товаров заложены в подпрограмму «Легкая промышленность и народные художественные промыслы».

Интенсивное развитие обувного производства в России значительно расширило ассортимент материалов для верха обуви. Для удовлетворения потребностей современного населения необходимо использовать сырьё из натуральных материалов, в том числе, таких как войлок. Исследование свойств обуви из войлока, а также совершенствование технологии ее производства на сегодняшний день весьма актуально. Использование войлока для верха обуви имеет целый ряд преимуществ: сочетание хороших гигиенических и теплофизических характеристик, выбор из широкого ассортимента тонкошерстных войлоков, улучшение эстетических свойств обуви за счёт поверхностной обработки, возможность изготовления обуви по «затяжной» технологии и, наконец, продвижение русской народной обуви на обувном рынке.

Доступной и эффективной технологией повышения эстетических свойств, и как следствие потребительских характеристик обуви с верхом из войлока является шелкография деталей верха обуви на требуемых технологических переходах.

Учитывая сказанное выше, актуальны исследования процессов декорирования деталей верха в плоском виде или готовой обуви на участке отделки с использованием красящих составов для повышения потребительских свойств бытовой обуви и разработка методик их оценки и прогнозирования.

**Цель диссертации** заключается в повышении качества и конкурентоспособности войлочной обуви на основе разработки технологии декорирования деталей верха.

Для достижения поставленной цели в работе:

- проведен анализ способов декорирования разных конструкций обуви из валяльно-войлочных материалов;
- разработана классификация обуви из валяльно-войлочных материалов;
- разработана обобщенная классификация красителей шерстяных и шерстесодержащих материалов;
- разработана цветокарта природных красителей;
- выявлены и классифицированы факторы, влияющие на адгезию красителей к поверхности войлока для обуви;

- разработаны требования, предъявляемые к декорированным войлокам для обуви;
- исследованы потребительские свойства обуви из цветных и декорированных войлоков для верха обуви;
- установлены регрессионные зависимости, определяющие степень влияния вида и расхода красителя на гигиенические свойства обуви;
- разработана коллекция обуви и рациональные технологические процессы декорирования обуви из войлока;
- апробирована технология декорирования обуви из войлока.

**Объекты исследования.** Объектами исследования являются технологические процессы декорирования обуви из войлока.

**Предметы исследования.** Предметами исследования являются неокрашенные, цветные и декорированные детали верха обуви из войлока, обувь из войлока, составы для окрашивания и закрепления цвета, способы декорирования.

**Методы исследования.** Основой исследования служит системный подход к формированию конкурентоспособных конструкций войлочной обуви. Для исследования объектов и решения задачи разработки методик оценки и прогнозирования потребительских свойств войлочной обуви использовали следующие методы и теории: математического моделирования и оптимизации систем, системного анализа, классификации, основные теоретические положения материаловедения, технологии и конструирования изделий из кожи

**Научную новизну** работы определяют:

- предложенная обобщенная классификация красителей;
- классификация обуви из валяльно-войлочных материалов;
- выявленные и систематизированные факторы, влияющие на адгезию красителей к основе шерстяных и шерстесодержащих материалов;
- модель качества обуви с верхом из войлока;
- методика прогнозирования гигиенических свойств обуви из декорированных войлоков;
- методика оценки потребительских свойств обуви из декорированных войлоков;
- разработанные научно-обоснованные требования к обуви из войлока;
- разработанный метод оценки гигиенических свойств обуви из цветных войлоков;
- разработанный метод оценки показателей безопасности обуви с войлочной заготовкой верха;
- установленные зависимости влияния технологических параметров шелкографии на потребительские свойства обуви из войлока.

**Практическую значимость** работы составляют:

- справочные данные для эффективной реализации технологических процессов производства войлочной обуви;

- разработанная цветокарта натуральных красителей для шерстяных и шерстесодержащих материалов;
- разработанные рекомендации по отделке обуви с верхом из войлока;
- методики определения технологических режимов декорирования заготовки верха обуви из войлока способом шелкографии;
- научно-практические сведения об эксплуатации обуви из окрашенных и декорированных войлоков в широком температурно-влажностном диапазоне эксплуатации обуви, в том числе при воздействии агрессивных сред;
- разработанные технологические режимы декорирования шелкографией верха обуви из войлока в процессе производства.

**На защиту выносятся:**

- классификация обуви из валяльно-войлочных материалов;
- методика прогнозирования гигиенических свойств обуви из декорированных войлоков;
- методика оценки потребительских свойств обуви из декорированных войлоков.

**Достоверность** научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, современными методами их решения, использованием известных положений фундаментальных наук и результатами промышленной апробации разработанных технологий.

**Реализация результатов работы.** Основные результаты диссертационной работы внедрены в ОАО «Егорьевск-обувь», используются в учебном процессе на кафедре «Художественное моделирование, конструирование и технология изделий из кожи» Московского государственного университета дизайна и технологии в лекционных и лабораторных занятиях при обучении студентов по направлениям: 260900 «Технология изделий легкой промышленности», 260800 «Технология, конструирование изделий и материалы легкой промышленности», по дисциплинам: «Технология изделий из кожи», «Конструкторско-технологическая подготовка производства» в виде учебного пособия под грифом УМОЛегпром «Конструкции войлочной обуви и способы ее декорирования».

**Апробация работы.** Основные положения диссертации и результаты работы доложены и получили положительную оценку на 65, 66 и 67-ой Научных конференциях студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку» (Москва, МГУДТ 2013, 2014, 2015 г.г.), IV Международном научном форуме дизайнеров (Москва, ВНИИТЭ 2013 г.), IX и X Международных научно-практических конференциях «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование, материалы» (Улан-Уде, ВСГУТУ 2013, 2014 г.г.), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Чтения, посвященные памяти заслуженного деятеля науки РФ В. А. Фукина» (Москва, МГУДТ 2014).

**Публикации.** Основные положения проведенных исследований опубликованы в 17 научных работах, из них – 4 статьи в научных изданиях, включенных в «Перечень рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций», утвержденный Высшей Аттестационной Комиссией, 1 статья опубликована в зарубежном издании.

**Структура работы.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографии, включающей 191 источник и 4-х приложений на 41 странице. Работа изложена на 249 страницах машинописного текста, содержит 53 рисунка, 31 таблицу.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования; сформулирована цель работы, основные задачи и методы исследования, научная новизна и практическая ценность полученных результатов; приведены основные положения, выносимые на защиту; кратко изложено содержание работы.

**В первой главе** представлен научно-обоснованный выбор технологии декорирования обуви из валяльно-войлочных материалов и ее классификация. Выявлены и классифицированы факторы, влияющие на адгезию красочного слоя к текстильной основе. Дана характеристика красителям, применяемым для декорирования обуви и одежды из текстильных материалов, разработана их классификационная схема.

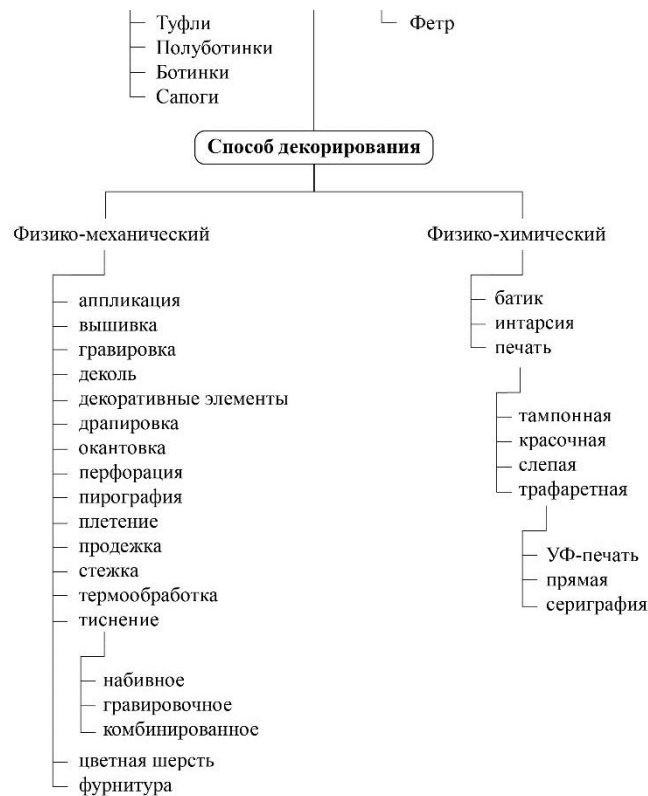


Рисунок 1. Фрагмент классификации войлочной обуви по способам декорирования.

Проанализированы способы декорирования деталей обуви, в том числе из натуральной кожи с ворсовой поверхностью и текстильных материалов. Отмечено, что большинство из способов декорирования обуви из разных материалов могут быть использованы для повышения эстетических свойств обуви с верхом из войлока.

На рисунках 1 и 2 представлены фрагменты разработанных нами классификаций войлочной обуви и факторов, влияющих на прочность красочного слоя к основе.



Рисунок 2. Классификация факторов, влияющих на прочность красочного слоя к основе

**Во второй главе** рассмотрены предложенные способы обработки деталей обуви из цветных войлоков с изнаночной стороны гипоаллергенными закрепителями цвета, использования цветного войлока только для изготовления голенищ сапог, в деталях, расположенных над участками поверхности стопы, имеющих малое количество потовых желез. Установлено, что вид пигмента не влияет на показатели гигиенических свойств обуви из цветных войлоков. Предложен усовершенствованный компьютерный метод оценки изменения окраски образцов войлока с использованием программы AdobePhotoshop.

Исследованиями гигиенических свойств неокрашенного (ВО), цветного красного (ВО<sub>кр</sub>), синего (ВО<sub>син</sub>) обувных и неокрашенных технических войлоков (ВТ<sub>1</sub>, ВТ<sub>2</sub>) (таблица 1) выявлено, что применение природных красителей для декорирования деталей верха обуви из войлока возможно.

Таблица 1. Гигиенические свойства исследуемых неокрашенных и цветных войлоков для верха обуви

Наименование показателя	Ед. измер.	ВО	ВО <sub>кр</sub>	ВО <sub>син</sub>	ВТ <sub>1</sub>	ВТ <sub>2</sub>
1. Паропроницаемость	г/м <sup>2</sup> ч	5,7	3,8	3,8	5,2	17,9
2. Пароемкость	г	0,065	0,180	0,070	0,090	0,220
3. Набухаемость по толщине	%	2,20	0,65	2,59	27,00	15,38
по площади		-2,04	-2,04	-2,04	-13,60	-5,66
по объему		4,30	2,70	4,70	8,06	15,00
4. Гигроскопичность	%	1,25	1,30	0,70	2,00	2,25
5. Влагоемкость	%	5,8	4,3	6,9	6,3	7,1
6. Капиллярность	мм	58,5	55,9	44,9	55,0	60,0

**В третьей главе** представлен алгоритм оценки свойств обуви с верхом из войлока (рисунок 4) для исследования эргономических, эксплуатационных, эстетических показателей и безопасности. Составлена схема потребительских свойств обуви и проведено анкетирование респондентов. Выявлено, что разные красители по-разному влияют на гигиенические свойства декорированного войлока. Установлено, что декорированные образцы приобретают устойчивость к действию влаги. Водоупорность, намокаемость и набухаемость снизились, а теплозащитные и влагообменные свойства повысились на 12 %. Состав войлока также влияет на изменение гигиенических свойств. Показано, что с целью снижения степени негативного влияния красителей на гигиенические свойства обуви при выборе режима декорирования следует обращать внимание не только на состав краски, но и на волокнистый состав войлока. Доказано, что красители на поверхность войлока следует наносить дискретно. Агрессивные среды в разной степени оказывают влияние на гигиенические свойства обуви из декорированных войлоков. Степень этого влияния зависит от волокнистого состава войлока, вида красителя и вида агрессивной среды.

Таблица 2. Характеристики красителей для декорирования деталей обуви из войлока

Основа красителя	Растворитель красителя	Цвет	Укрывистость г/м <sup>2</sup>	Производитель красителя		Шифр
				фирма	страна	
ПВХ-пластизоль	-	белый	150	Hight Density White	Канада	К <sub>п</sub>
Алкидные смолы	сольвент	синий	130	Brillax	Дания	К <sub>с</sub>
Алкидные смолы	масло	коричневый	100	Текс	Россия	К <sub>м</sub>
ПВА и акриловые смолы	вода	черный	50	Newtex	Италия	К <sub>в</sub>



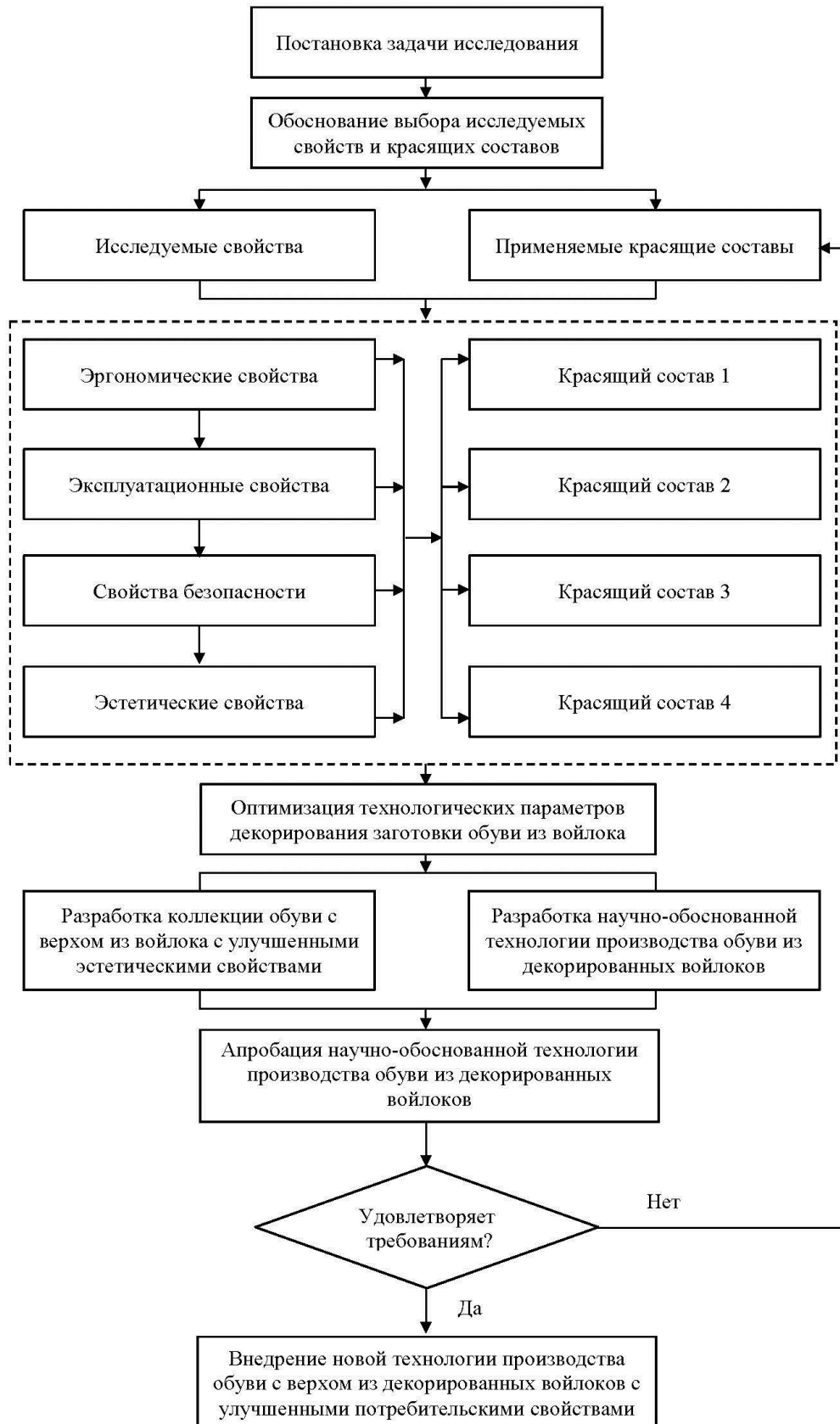


Рисунок 4. Алгоритм оценки свойств обуви с верхом из войлока и технологии ее производства

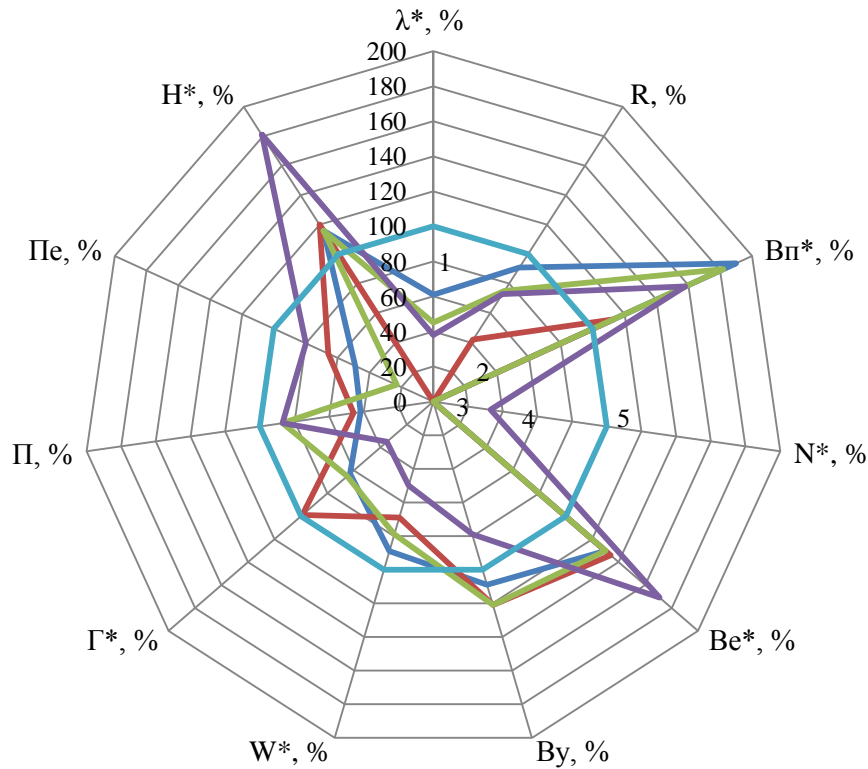


Рисунок 5. Гигиенические свойства обувных войлоков ОСТ 17-531-75: 1 – декорированного  $K_{п}$ ; 2 – декорированного  $K_{с}$ ; 3 – декорированного  $K_{в}$ ; 4 – декорированного  $K_{м}$ ; 5 – неокрашенного

Лепестковая диаграмма позволяет наглядно оценить степень влияния исследуемых красителей на гигиенические свойства обуви из декорированных войлоков (таблица 2, рисунок 5). По степени устойчивости красочного слоя к внешним воздействующим факторам и влиянию на гигиенические свойства обуви с верхом из декорированного войлока, красители выстроены в следующий ряд: «ПВХ-пластизоли → алкидные смолы и пигменты, растворенные в сольвенте → алкидные смолы и пигменты, растворенные в масле → ПВА и акриловые смолы, растворенные в воде».

В работе показано, что декорирование деталей верха обуви из войлока незначительно повышает формоустойчивость заготовок верха. По степени снижения влияния на формоустойчивость обуви из войлока красители находятся в выстроенном ряду: «ПВХ-пластизоли → алкидные смолы и пигменты, растворенные в сольвенте → алкидные смолы и пигменты, растворенные в масле → ПВА и акриловые смолы, растворенные в воде», который связан с природой основных пигментов и красителей, а также с растворителями и дисперсионной средой.

Выявлено, что действие влаги на декорированную поверхность детали верха из войлока не изменяет товарный вид обуви. Рекомендовано наносить декоративное покрытие на заготовку верха обуви, избегая декорирования таких ответственных деталей, как носок и союзка, если планируется эксплуатация обуви в условиях прямого попадания влаги на поверхность этих деталей.

Таблица 3. Оценка окраски неокрашенных и декорированных обувных войлоков в программе Adobe Photoshop

Исследуемый войлок	Вид материала для испытания	Вид агрессивной среды	Цвет R;G;B	
			до испытания	после испытания
Устойчивость к сухому трению				
Неокрашенный	Войлок	вода	(169;62;113)	(142;57;86)
	Миткаль		(241;244;229)	(228;219;196)
	Войлок	пот	(169;62;113)	(160;68;83)
	Миткаль		(241;244;229)	(213;215;192)
Декорированный красителем К <sub>п</sub>	Войлок	вода	(157;57;105)	(132;54;79)
	Миткаль		(197;226;212)	(212;203;182)
	Войлок	пот	(157;57;105)	(148;63;77)
	Миткаль		(224;226;212)	(198;199;178)
Декорированный красителем К <sub>с</sub>	Войлок	вода	(148;54;99)	(142;57;86)
	Миткаль		(212;214;201)	(201;192;172)
	Войлок	пот	(148;54;99)	(130;51;64)
	Миткаль		(212;214;201)	(164;166;147)
Декорированный красителем К <sub>м</sub>	Войлок	вода	(142;52;93)	(120;48;72)
	Миткаль		(205;204;229)	(228;219;192)
	Войлок	пот	(142;52;95)	(134;68;73)
	Миткаль		(203;205;192)	(179;181;161)
Декорированный красителем К <sub>в</sub>	Войлок	вода	(139;62;93)	(116;46;85)
	Миткаль		(198;200;188)	(187;179;161)
	Войлок	пот	(139;62;113)	(160;51;68)
	Миткаль		(198;201;188)	(179;176;157)
Устойчивость к мокрому трению				
Неокрашенный	Войлок	вода	(169;62;113)	(164;49;79)
	Миткаль		(241;244;229)	(221;197;199)
	Войлок	пот	(206;235;203)	(203;205;192)
	Миткаль		(155;56;89)	(188;156;144)
Декорированный красителем К <sub>п</sub>	Войлок	вода	(157;57;105)	(152;45;73)
	Миткаль		(241;244;229)	(205;183;185)
	Войлок	пот	(132;54;79)	(204;186;198)
	Миткаль		(122;84;164)	(211;154;172)
Декорированный красителем К <sub>с</sub>	Войлок	вода	(148;54;99)	(144;43;69)
	Миткаль		(212;214;201)	(194;173;175)
	Войлок	пот	(181;112;172)	(142;57;86)
	Миткаль		(255;156;202)	(182;76;126)
Декорированный красителем К <sub>м</sub>	Войлок	вода	(169;62;94)	(138;41;66)
	Миткаль		(203;205;192)	(186;167;199)
	Войлок	пот	(186;147;169)	(241;244;239)
	Миткаль		(183;96;98)	(155;63;81)
Декорированный красителем К <sub>в</sub>	Войлок	вода	(138;51;93)	(134;40;64)
	Миткаль		(197;200;187)	(181;164;163)
	Войлок	пот	(177;56;115)	(142;58;89_)
	Миткаль		(209;215;179)	(186;147;169)

Предложенный метод оценки изменения окраски образцов войлока в программе Adobe Photoshop, позволяет исключить субъективное восприятие цвета глазом исследователя (таблица 3).

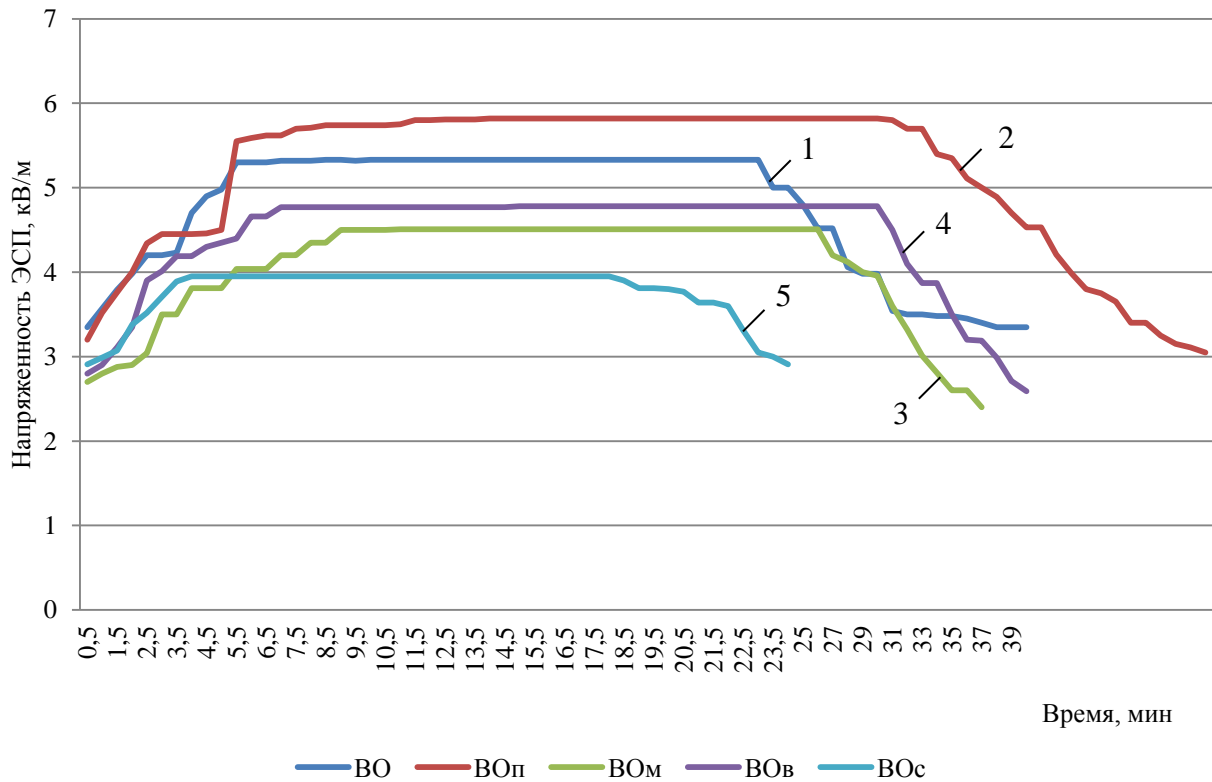


Рисунок 6. Влияние вида красителя на напряженность электростатического поля войлока обувного при натирании смесовой тканью:

1 – неокрашенного; 2 – декорированного  $K_{п}$ ; 3 – декорированного  $K_{м}$ ; 4 – декорированного  $K_{с}$ ; 5 – декорированного  $K_{в}$

Основным показателем безопасности обуви с верхом из войлока является уровень напряженности электростатического поля. Предельно допустимая величина для обувных материалов – 15 кВ/м. Исследование безопасности обуви с верхом из войлока, декорированной выбранными красителями, показало, что с точки зрения электростатической безопасности и комфорта исследованные красители могут быть применены для декорирования деталей верха обуви из войлока без ограничения (рисунок 6). Полученные данные свидетельствуют о практически нейтральном влиянии красящих составов на напряженность электростатического поля и крайне отрицательном влиянии на постоянную времени релаксации электростатических зарядов (рисунок 7). Данные, полученные в результате испытаний, могут быть использованы для подбора материалов с учетом их электризуемости при разработке конструкции обуви с верхом из декорированного войлока.

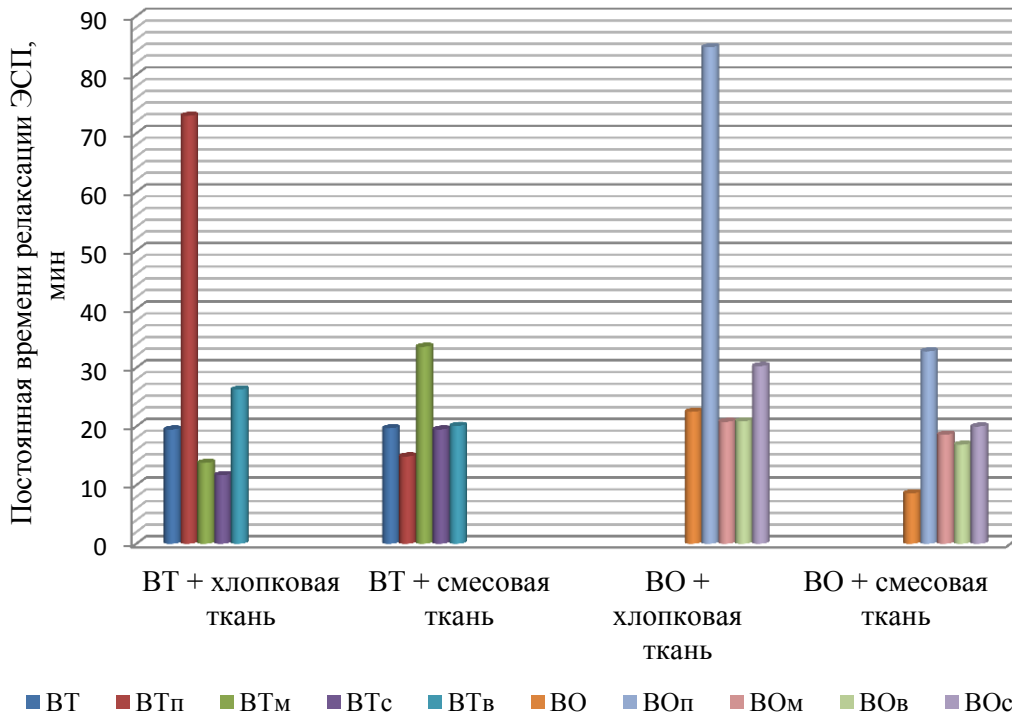


Рисунок 7. Влияние вида красителя на постоянную времени релаксации электростатических зарядов декорированных войлоков обувного и технического при натирании хлопковой и смесовой тканью

**В четвертой главе** выявлено, внешний вид оказывает решающее влияние на формирование спроса войлочной обуви. Для оценки эстетических свойств обуви с верхом из декорированных войлоков применен социологический метод и рассчитан обобщенный показатель качества, который позволяет выразить эстетические характеристики обуви с верхом из войлока численными значениями (таблица 4).

Обобщенный показатель может быть выражен как: главный, средневзвешенный и интегральный. Взвешенные показатели – это показатели качества с учетом их значимости (коэффициента весомости). Обобщенный показатель качества рассчитывается по формуле.

$$Q = \sum_{i=1}^n g_i = \sum_{i=1}^n a_i j_i,$$

где  $g_i$  – значение средневзвешенного показателя;  
 $n$  – количество показателей;  
 $i = 1, 2, 3, \dots, n$  – показатель;  
 $a_i$  – среднее значение оценки в баллах;  
 $j_i$  – коэффициент весомости  $i$ -го показателя.

Таблица 4. Оценка эстетических свойств обуви с верхом из войлока по обобщенному показателю качества

Наименование единичного показателя эстетических свойств	Коэффициент весомости i-го показателя $j_i$	Номера моделей					
		1	2	3	4	5	6
1.Соответствие стилю и моде	0,18	1,71	0,45	1,71	1,62	1,53	1,35
2.Оригинальность художественного замысла и отделки	0,17	1,53	1,02	1,36	1,53	1,36	1,19
3.Гармоничность модели с элементами окружающей среды	0,10	0,80	0,30	0,80	0,90	1,70	0,70
4.Соответствие формы функционально-конструктивному решению	0,11	0,66	0,33	0,99	0,99	0,88	0,88
5.Гармоничное сочетание формы, конструкции и материала	0,12	0,84	0,48	0,96	0,96	1,08	0,96
6.Устойчивость к повреждениям	0,17	1,36	0,34	1,36	1,36	1,36	1,53
7.Тщательность исполнения	0,15	1,20	0,75	1,35	1,20	1,20	1,35
Q		8,09	3,67	8,53	7,57	9,11	7,96
Место		3	6	2	5	1	4

Эскизы моделей 1 -6 представлены в диссертационной работе. Результаты исследований эстетических свойств обуви с верхом из декорированных войлоков предложены производителям обуви в форме рекомендаций. Установлен ассортимент обуви из войлока, который может быть популярен среди покупателей разных полов и возрастов. На основе проведенных комплексных исследований гигиенических свойств обуви с верхом из войлока, построены регрессионные зависимости (рисунки 8 и 9), которые являются первым шагом решения задачи оптимизации технологических параметров декорирования деталей верха обуви из войлока шелкографией на различных технологических переходах, как на участке предварительной обработки деталей верха обуви, так и на участке финишной отделки готовой обуви.

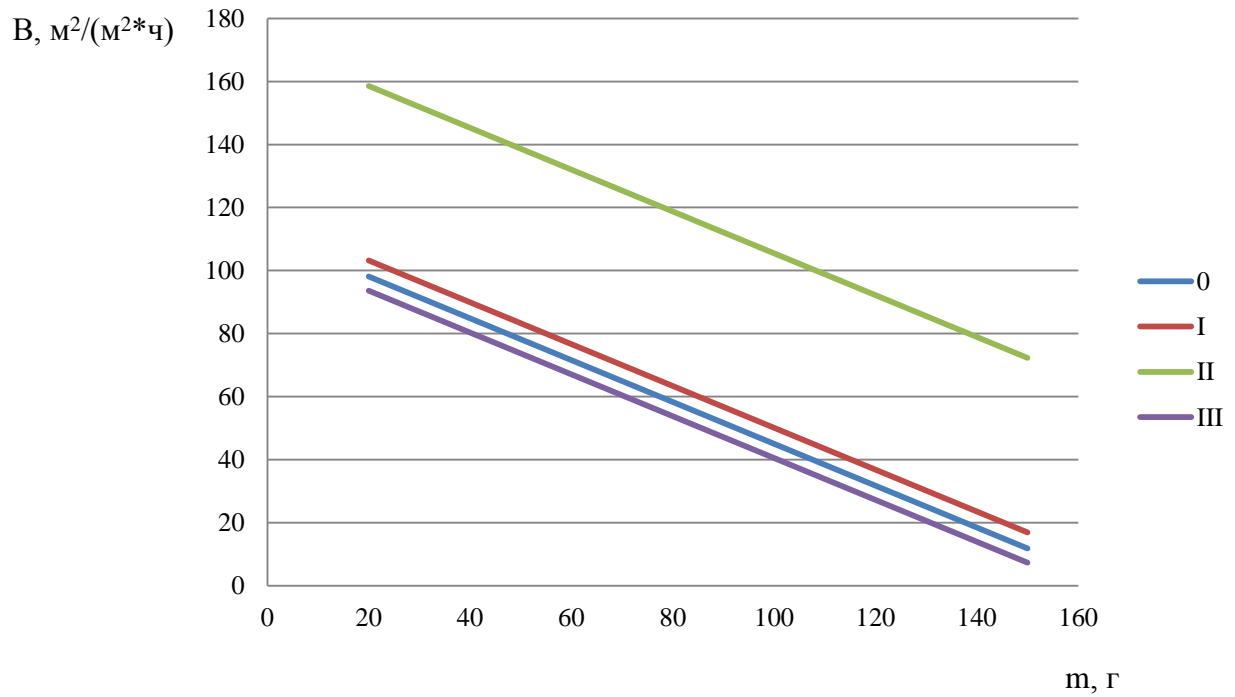


Рисунок 8. Влияние расхода красителя на воздухопроницаемость обуви из обувного войлока: I-К<sub>В</sub>, II-К<sub>П</sub>, III-К<sub>М</sub>, 0-К<sub>С</sub>.

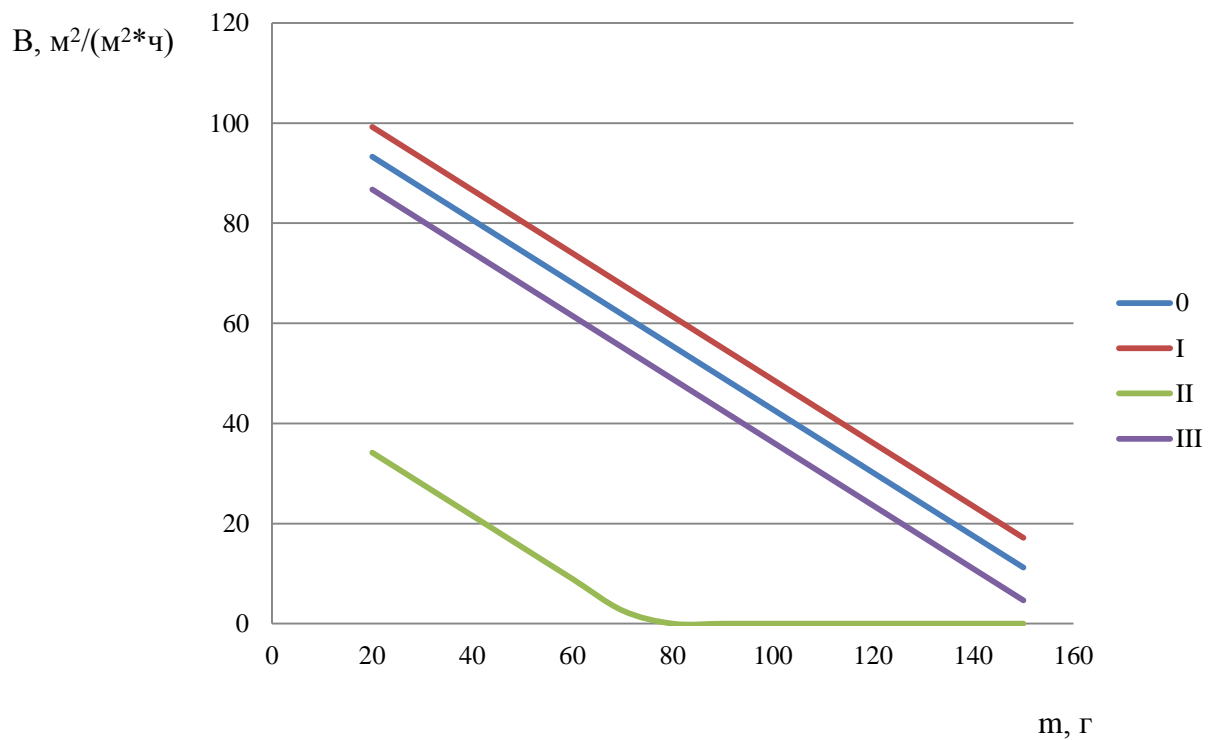


Рисунок 9. Влияние расхода красителя на воздухопроницаемость обуви из технического войлока: I-К<sub>В</sub>, II-К<sub>П</sub>, III-К<sub>М</sub>, 0-К<sub>С</sub>.

Разработана коллекция обуви с верхом из войлока, декорированного шелкографией и приведены технологические процессы изготовления моделей. На рисунке 10 представлена коллекция обуви с верхом из войлока.



модель 1 – полуботинки клеевого метода крепления



модель 2 – ботинки литьевого метода крепления



модель 3 – ботинки клеевого метода крепления



модель 4 – полуботинки строчечно-литьевого метода крепления

Рисунок 10. Разработанные эскизы моделей обуви с верхом из декорированного шелкографией войлока.

Данная научно-исследовательская работа и ее результаты позволили применить не только творческий, но и научный подход к разработке, представленной в четвертой главе дизайнерской коллекции обуви спортивного стиля из цветных и декорированных войлоков. Разработанная мною коллекция учитывает мировые и российские модные тенденции с элементами эпатажа и предназначена для потребителей широкого возрастного диапазона.

Все технологические операции по производству моделей 1-4 (рисунок 10) выполняются на стандартном обувном оборудовании без его дополнительной переналадки. Промышленная апробация результатов работы на ОАО «Егорьевск-обувь» показала эффективность и перспективность внедрения технологии декорирования деталей верха обуви из войлока методом шелкографии.



## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. Определено, что при выборе технологических режимов производства обуви с верхом из войлока, необходимо учитывать факторы, влияющие на прочность красящих составов к поверхности материалов. Выявлены и систематизированы факторы, влияющие на прочность красочного слоя к текстильной основе и разработана их классификация. Разработана классификационная схема красителей для декорирования шерстесодержащих материалов.
2. Выполнен анализ конструкций обуви из войлока и способов ее декорирования. На базе системно-структурного анализа разработана классификация обуви из войлока материалов.
3. Доказана необходимость обработки цветных войлоков со стороны контакта со стопой гипоаллергенными закрепителями цвета либо использования цветного войлока только для изготовления голенищ сапог, в деталях, расположенных над участками поверхности стопы, имеющих малое количество потовых желез. Предложен метод оценки изменения окраски образцов войлока с использованием компьютерной программы AdobePhotoshop.
4. Выявлено, что декорированные образцы приобретают некоторую устойчивость к действию влаги. Волокнистый состав войлока влияет на изменение показателей гигиенических свойств. Доказано, что красители на поверхность войлока следует наносить дискретно.
5. Доказано, что степень влияния агрессивных сред на обувь из декорированных войлоков зависит от волокнистого состава войлока, вида красителя и вида агрессивной среды.
6. По степени устойчивости красочного слоя к внешним воздействующим факторам и влиянию на гигиенические свойства обуви с верхом из декорированного войлока, исследованные красители выстроены в следующий ряд: «ПВХ-пластизоли → алкидные смолы и пигменты, растворенные в сольвенте → алкидные смолы и пигменты, растворенные в масле → ПВА и акриловые смолы, растворенные в воде».
7. Декорирование деталей верха обуви из войлока улучшает формоустойчивость заготовок верха. По степени снижения влияния на формоустойчивость обуви из войлока красители находятся в выстроенном ряду: «ПВХ-пластизоли → алкидные смолы и пигменты, растворенные в сольвенте → алкидные смолы и пигменты, растворенные в масле → ПВА и акриловые смолы, растворенные в воде», что связано с природой основных пигментов и красителей, видом растворителя и дисперсионной среды.
8. Выявлено, что влага не влияет на изменение товарного внешнего вида обуви из декорированных войлоков. Рекомендовано наносить декоративное покрытие на заготовку верха обуви, избегая декорирования таких ответственных деталей, как носок и союзка, если планируется эксплуатация обуви в условиях прямого попадания влаги на поверхность этих деталей. При условии носки декорированной обуви из обувного войлока в условиях сухого морозного климата для I и III климатических зон России ограничений для декорирования ответственных деталей не выявлено.

9. С точки зрения электростатической безопасности и комфорта исследованные красители могут быть применены для декорирования деталей верха обуви из войлока без ограничения.

10. Выявлены направления повышения эстетических свойств войлочной обуви. Для оценки эстетических свойств обуви с верхом из декорированных войлоков применен социологический метод и рассчитан обобщенный показатель качества, который позволяет выразить эстетические характеристики обуви с верхом из войлока обобщенным показателем качества.

11. Построены регрессионные зависимости для прогноза гигиенических показателей технического и обувного войлоков в зависимости от вида и расхода красителя для декорирования деталей верха обуви из войлока на различных технологических переходах.

12. Разработаны эскизы коллекции обуви с верхом из войлока, декорированного шелкографией и приведены технологические процессы ее изготовления. Промышленная апробация результатов работы на ОАО «Егорьевск-обувь» показала эффективность и перспективность внедрения технологии декорирования деталей верха обуви.

### **ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Симачев Д. Н., Леденева И. Н. Влияние средств декорирования деталей верха на гигиенические свойства войлочной обуви. Научный ж-л «Дизайн и технологии», № 33(75), – М.: ИИЦ МГУДТ, 2013. – 0,30 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.), **(из перечня ВАК)**.

2. Симачев Д. Н., Леденева И.Н. Оценка влияния природных красителей на свойства обуви с войлочной заготовкой. Научный ж-л «Дизайн и технологии», № 34(76), – М.: ИИЦ МГУДТ, 2013. – 0,30 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.), **(из перечня ВАК)**.

3. Симачев Д. Н., Леденева И.Н. Об улучшении эстетических свойств обуви с верхом из войлока. Материалы IV Научного форума дизайнеров/ – Москва: ВНИИТЭ, 2013. – 0,30 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.).

4. Симачев Д. Н., Леденева И.Н. Модель качества обуви с верхом из войлока. Сборник тезисов докладов на 65 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2013. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,06 п.л.).

5. Симачев Д. Н., Леденева И.Н., Арбузова А. В. Анализ конструкций обуви из валяльно-войлочных материалов. Сборник тезисов докладов на 65 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2013. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,06 п.л.).

6. Симачев Д. Н., Леденева И.Н., Гамаль Е. Е., Соцкова Т. В. Оценка влияния декорирования шелкографией на свойства обуви из войлока. Сборник тезисов докладов на 65 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2013. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,06 п.л.).

7. Симачев Д. Н., Леденева И. Н. О свойствах цветных войлоков для заготовок верха обуви. Материалы IX Межд. науч.-прак. конф. «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование»/ – Улан-Уде: ВСГУТУ, 2013. – 0,40 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.).
8. Симачев Д. Н., Леденева И. Н. Классификация войлочной обуви. Сборник научных статей и воспоминаний «Памяти В. А. Фукина посвящается»/ – М.: МГУДТ, 2014. – 0,35 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.).
9. Симачев Д. Н., Леденева И. Н. Исследование влияния шелкографии заготовки на потребительские свойства обуви с верхом из войлока. Ж-л «Кожевенно-обувная промышленность», № 6, – М.: 2014. – 0,50 п.л. (лично автором – 0,30 п.л.), **(из перечня ВАК)**.
10. Симачев Д. Н., Леденева И. Н. Обобщенный показатель качества обуви с верхом из войлока. Материалы X Межд. науч.-прак. конф. «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование»/ – Улан-Уде: ВСГУТУ, 2014. – 0,80 п.л. (лично автором – 0,60 п.л.).
11. Симачев Д. Н., Леденева И.Н. Метод оценки устойчивости окраски обуви из цветных войлоков к трению. Сборник тезисов докладов на 66 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2014. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,09 п.л.).
12. Симачев Д. Н., Леденева И.Н., Арбузова А. В. Оценка эстетических свойств войлочной обуви по обобщенному показателю качества. Сборник тезисов докладов на 66 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2014. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,09 п.л.).
13. Симачев Д. Н., Леденева И. Н. Влияние красочного слоя на прочностные характеристики заготовки обуви из войлока. Сборник научных статей «К юбилею В. А. Фукина»/ – М.: МГУДТ, 2015. – 0,35 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.).
14. Симачев Д. Н., Леденева И. Н., Белицкая О. А., Веселова А. П., Сергеева Ю. М. Коллекция обуви с верхом из декорированных шелкографией войлоков. Сборник тезисов докладов на 67 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2015. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,09 п.л.).
15. Симачев Д. Н., Леденева И.Н., Белицкая О. А. Оценка безопасности обуви из валяльно-войлочных материалов. Научный ж-л «Дизайн и технологии», № 47(89), – М.: ИИЦ МГУДТ, 2015. – 0,70 п.л. (лично автором – 0,40 п.л.), **(из перечня ВАК)**.
16. Симачев Д. Н., Леденева И.Н. Формоустойчивость обуви с верхом из декорированных войлоков. Ж-л «Текстильная индустрия» № 2 – Белград: Сербия, 2015. – 0,30 п.л. (лично автором – 0,20 п.л.).
17. Симачев Д. Н., Леденева И. Н., Белицкая О. А., Веселова А. П., Сергеева Ю. М. Изучение показателей электробезопасности окрашенных войлоков. Сборник тезисов докладов на 67 Научной конференции студентов, молодых ученых «Молодые ученые – XXI веку»/ – М.: ИИЦ МГУДТ, 2015. – 0,18 п.л. (лично автором – 0,09 п.л.).

**СИМАЧЕВ Денис Николаевич**

Разработка методик оценки и прогнозирования потребительских свойств войлочной  
обуви

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Усл.-печ. 1,3 Тираж 80 экз Заказ № \_\_\_\_\_

Редакционно-издательский отдел МГУДТ  
117997, г. Москва, ул. Садовническая, 33, стр. 1  
Отпечатано в РИО МГУДТ